



III-282 - CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LIXIVIADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO - 2008

Bianca Ramalho Quintaes⁽¹⁾

Biomédica pela Universidade do Rio de Janeiro (UNI-RIO). Mestre em Bacteriologia Médica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Gerente de Divisão de Laboratório de Microbiologia da Gerência de Pesquisas Aplicadas da COMLURB. Doutoranda em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Adair Ferreira Motta Teixeira

Bióloga pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Carlos Augusto Machado da Costa e Silva

Biólogo pela Faculdade de Humanidades Pedro II. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Biologista da Gerência de Pesquisas Aplicadas da COMLURB. Doutorando em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Juacyara Carbonelli Campos

Engenheira Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). D.Sc em Engenharia Química – Tecnologia – PEC / COPPE / UFRJ. Profa. Adjunta do Departamento de Processos Inorgânicos da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Ubiratan Amorim da Silva

Engenheira Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Gerente de Divisão de Laboratório de Físico-química da Gerência de Pesquisas Aplicadas da COMLURB. Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ).

Endereço⁽¹⁾: Rua Américo de Souza Braga, 647 - Vargem Grande - Rio de Janeiro – CEP: 22783-385 – Brasil – Tel: +55 (21) 3416-7631 – Fax: +55 (21) 3416-7647 – e-mail: biaquintaes@yahoo.com.br

RESUMO

Os agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças. Microrganismos patogênicos ocorrem nos resíduos sólidos mediante a presença de materiais originados da população, tais como papel higiênico, lenços de papel, curativos, fraldas, absorventes, agulhas, seringas e camisinhas, bem como os resíduos de pequenas clínicas, farmácias e laboratórios, além dos resíduos hospitalares misturados aos domiciliares. Os impactos provocados pelos resíduos sólidos podem se estender para a população em geral, por meio da contaminação dos corpos d'água e dos lençóis subterrâneos, direta ou indiretamente, dependendo do uso da água e da absorção de material tóxico ou contaminado. O presente trabalho teve por meta avaliar a composição e as características microbiológicas dos resíduos sólidos domiciliares do município do Rio de Janeiro coletados pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana no período de janeiro a dezembro de 2008 no tocante ao potencial de poluição microbiana através da determinação de bioindicadores e da identificação de organismos patogênicos de interesse médico no lixiviado.

PALAVRAS-CHAVE: Lixiviado, Resíduos Sólidos Domiciliares, Bactérias, Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos tem se transformado, nas últimas décadas, em um dos temas ambientais mais complexos, tendo por objetivo coletar, tratar e dispor o lixo gerado pela população urbana de maneira socialmente e ambientalmente satisfatória usando os meios mais econômicos possíveis. Sob esse aspecto, o número crescente de materiais e substâncias identificados como perigosos e a geração desses resíduos em quantidades expressivas têm exigido soluções mais eficazes e investimentos maiores por parte de seus geradores e da sociedade de forma geral. A falta de gestão de resíduos sólidos está entre os problemas que concorrem para a crise ambiental, por comprometer os sistemas naturais, sociais e econômicos, a saúde ambiental e a humana (CUSSIOL, 2005)



Dentre os resíduos gerados por uma comunidade, há os que são contaminados por microrganismos patogênicos presentes no trato intestinal do homem, tais como: papel higiênico, lenços de papel, curativos, fraldas de uso infantil e geriátrico, absorventes, agulhas, seringas e camisinhas, bem como os resíduos de pequenas clínicas, farmácias e laboratórios, resíduos hospitalares misturados aos domiciliares, além de fezes humanas e de animais de sangue quente, como cães e gatos, presentes em diversos domicílios (COMLURB, 2007). Os agentes biológicos presentes nos resíduos sólidos podem ser responsáveis pela transmissão direta e indireta de doenças.

A caracterização biológica de resíduos sólidos consiste no estudo da população microbiana e dos agentes patogênicos presentes nos resíduos. Esse tipo de caracterização, geralmente em conjunto com as características físico-químicas, permite que sejam escolhidos os métodos de tratamento e disposição mais adequados.

O presente trabalho teve por meta avaliar a composição e as características microbiológicas dos resíduos sólidos domiciliares do município do Rio de Janeiro coletados pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana no período de janeiro a dezembro de 2008 no tocante ao potencial de poluição microbiana através da determinação de bioindicadores e da identificação de organismos patogênicos de interesse médico no lixiviado.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas com o lixiviado (lixiviado) gerado nas bacias dos caminhões coletores visando aumentar a representatividade da amostragem e otimizar o seu processo de obtenção.

Utilizando material previamente esterilizado, a amostra foi obtida a partir da coleta no veículo quando da sua chegada nos locais de transferência, em três pontos da bacia (lado direito, meio e lado esquerdo), acondicionada em frasco de coleta e em seguida encaminhada para análise. As amostras foram coletadas após o encerramento do roteiro de coleta.

Os resíduos domiciliares utilizados na pesquisa foram coletados nas Áreas de Planejamento do município do Rio de Janeiro (AP's) 1, 2, 3, 4 e 5. De cada AP, foram escolhidas ao acaso 3 Regiões Administrativas (RA's), nas quais foram coletadas três amostras sendo uma de cada bairro. Na RA V, que apresenta apenas dois bairros, as três amostras foram compostas com a repetição de um dos bairros. Ao todo, foram coletadas e analisadas 89 amostras ao longo de 1 ano. A Tabela 1 mostra os totais de amostras coletadas por AP's e RA's.

Tabela 1 – Totais de amostras coletadas por AP's e RA's.

AP's	Nº de amostras
1	9
2	16
3	35
4	11
5	18
Total	89

Os procedimentos das análises microbiológicas foram baseados nas metodologias preconizadas por Environmental Protection Agency – EPA, American Public Health Association – APHA e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. As densidades de Coliformes Totais, *E. coli* e enterococos foram expressas em números mais prováveis por 100 mL de amostra (NMP/100mL) e determinadas pela Técnica dos Tubos Múltiplos. As ocorrências de *Staphylococcus aureus* e de *Salmonella* e outras enterobactérias foram registradas como presença ou ausência. A identificação das espécies bacterianas foi obtida a partir dos resultados fornecidos pelos testes bioquímicos e sorológicos de acordo com o Manual do Bergey (2003) para sistemática bacteriana.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de traçar o perfil do lixo do município do Rio de Janeiro, a Gerência de Pesquisas Aplicadas, através de seu Laboratório de Microbiologia, vem desenvolvendo desde o ano de 2004 a análise microbiológica do lixiviado dos resíduos sólidos domiciliares obtido nas bacias dos caminhões coletores. Nesse trabalho são determinadas as densidades de coliformes totais, de *Escherichia coli* e de Enterococos, bem como a identificação de microrganismos potencialmente patogênicos, como as enterobactérias e o *Staphylococcus aureus*.

Os resultados desse estudo revelam uma homogeneidade nos valores obtidos com a determinação de coliformes ao longo dos anos e nos diferentes bairros. A mesma homogeneidade foi observada nos grupos de bactérias identificadas, havendo a prevalência de 3 espécies de importância sanitária: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae*, e de bactérias do grupo dos Enterococos.

As Tabelas 2 a 6 mostram os resultados das análises microbiológicas de 2008 por Área de Planejamento (AP). Houve uma elevada incidência de coliformes totais, *E. coli* e Enterococos em todos os bairros avaliados. Os números marcados em azul se referem aos maiores valores obtidos por coluna e os marcados em vermelho se referem aos menores valores obtidos por coluna, com destaque para o bairro de Vila Kennedy (AP5) que apresentou os maiores valores para *E. coli* e coliformes totais, e Andaraí (AP2) revelando o maior valor para Enterococos. O menor valor para *E. coli* foi identificado no bairro do Alto da Boa Vista (AP2), enquanto que 2 bairros localizados na AP1 apresentaram os menores valores para coliformes totais (Rio Comprido) e *E. coli* (Caju). Entretanto, os testes estatísticos de hipóteses, utilizando-se a análise de variância (ANOVA), revelam que os valores são significativamente semelhantes e não há influência do bairro no perfil microbiano identificado (valor de P é maior do que 5%).

Tabela 2. Análises microbiológicas de lixiviado de resíduos sólidos domiciliares na Área de Planejamento 1 (AP 1) em 2008.

AP	Origem Bairro	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>	Enterococo s	ENTEROBACTÉRIA S					<i>S.aureu</i> s	<i>P.</i> <i>aeruginosa</i> <i>aeruginosa</i>
					<i>Kp</i>	<i>Pm</i>	<i>Pv</i>	<i>Ea</i>	<i>Sal</i>		
1	Benfica	9,0E+07	3,0E+07	1,7E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Benfica 2	3,5E+09	1,3E+08	2,8E+09	x					Ausente	9,0E+07
	Caju	1,1E+10	5,0E+08	5,0E+04	x	x				Ausente	Ausente
	Catumbi	7,0E+07	7,0E+07	1,3E+09	x	x				Ausente	Ausente
	C. Nova	2,2E+08	1,1E+08	3,0E+08	x	x				Ausente	Ausente
	C. Nova	3,0E+10	3,0E+10	2,3E+09	x		x			Ausente	1,7E+06
	S. Teresa	3,0E+09	8,0E+08	1,7E+09	x	x				Ausente	2,0E+03
	R. Comprido	8,0E+08	1,3E+08	2,3E+10	x	x				Ausente	Ausente
	R. Comprido	4,0E+06	4,0E+06	3,0E+10	x	x				Ausente	Ausente
	MÉDIA	5,4E+09	3,5E+09	6,8E+09	9	7	1	-	-		



Tabela 3. Análises microbiológicas de lixiviado de resíduos sólidos domiciliares na Área de Planejamento 2 (AP 2) em 2008.

AP	Origem Bairro	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>	Enterococos	ENTEROBACTÉRIAS					<i>S.aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
					<i>Kp</i>	<i>Pm</i>	<i>Pv</i>	<i>Ea</i>	<i>Sal</i>		
2	A. da Boa vista	5,0E+06	2,4E+06	5,0E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Andaraí	5,0E+09	3,0E+09	3,5E+10	x	x				Ausente	4,0E+03
	Botafogo	8,0E+08	8,0E+08	1,7E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Catete	5,0E+08	3,0E+08	3,0E+09		x				Ausente	Ausente
	Copacabana	1,4E+09	3,0E+08	1,7E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Flamengo	3,0E+09	1,3E+09	1,7E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Gávea	1,7E+09	2,2E+08	5,0E+09	x	x				Ausente	1,7E+05
	Grajau	7,0E+09	5,0E+08	8,0E+09	x					Ausente	4,0E+03
	J. Botânico	5,0E+07	5,0E+07	1,3E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Leme	3,0E+07	2,3E+07	2,2E+08	x	x				Ausente	5,0E+04
	Leblon	3,0E+09	8,0E+08	8,0E+08	x	x				Ausente	Ausente
	P. da Bandeira	3,0E+08	1,7E+08	2,8E+08	x	x				Ausente	1,1E+04
	Tijuca	3,0E+07	3,0E+07	1,7E+09	x					Ausente	Ausente
	Vila Isabel	5,0E+09	5,0E+08	3,0E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Urca	2,3E+08	1,4E+07	5,0E+09		x				Ausente	2,0E+04
	São Conrado	8,0E+08	1,1E+08	7,0E+08	x	x				Ausente	Ausente
	MÉDIA	1,8E+09	5,1E+08	5,1E+09	14	14	-	-	-		



Tabela 4. Análises microbiológicas de lixiviado de resíduos sólidos domiciliares na Área de Planejamento 3 (AP 3) em 2008.

AP	Origem	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>	Enterococos	Enterobactérias					<i>S.aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
	Bairro				<i>Kp</i>	<i>Pm</i>	<i>Pv</i>	<i>Ea</i>	<i>Sal</i>		
3	Acari	5,0E+09	5,0E+09	3,0E+10	x					Ausente	3,0E+05
	Anchieta	3,0E+09	8,0E+08	1,3E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Barros Filho	8,0E+09	1,7E+09	1,1E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Bonsucesso	8,0E+08	2,3E+08	7,0E+08	x					Ausente	5,0E+04
	Bento Ribeiro	3,0E+07	2,3E+07	1,7E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Colégio	8,0E+06	4,0E+06	2,4E+10	x	x				Ausente	Ausente
	C. Universitária	1,7E+08	8,0E+07	7,0E+07	x	x				Ausente	Ausente
	Campinho	8,0E+07	3,0E+07	5,0E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Coelho Neto	5,0E+09	1,3E+09	1,4E+09	x	x				Ausente	Ausente
	C. do Alemão	2,2E+08	2,2E+07	2,3E+09	x	x				Ausente	8,0E+04
	Del Castilho	8,0E+06	8,0E+06	3,5E+08	x	x				Ausente	8,0E+05
	Eng. da Rainha	7,0E+09	1,7E+09	1,4E+09	x	x				Ausente	1,4E+05
	Honório Gurgel	1,4E+09	1,4E+09	3,0E+09	x	x		x		Ausente	Ausente
	Guadalupe	9,0E+08	1,3E+08	8,0E+09	x	x	x			Ausente	Ausente
	I. do Governador	8,0E+08	1,1E+08	2,6E+07	x	x				Ausente	Ausente
	Irajá	1,7E+10	2,1E+09	1,7E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Madureira	1,3E+09	5,0E+07	1,7E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Manguinhos	3,0E+09	5,0E+08	1,7E+10	x	x				Ausente	2,1E+04
	Maré	5,0E+09	1,7E+09	3,0E+10	x					Ausente	3,4E+06
	Maré 2	1,7E+08	1,4E+07	7,0E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Méier	3,0E+08	1,3E+08	1,7E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Méier 2	7,0E+06	5,0E+06	1,4E+06	x	x				Ausente	1,7E+04
	Mal. Hermes	2,3E+08	2,3E+08	3,0E+08	x					Ausente	2,3E+06
	Pavuna	3,0E+08	1,3E+09	2,2E+09	x	x	x			Ausente	Ausente
	Penha	7,0E+09	8,0E+08	1,4E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Piedade	1,1E+10	5,0E+09	1,7E+09	x	x				Ausente	2,0E+03
	Piedade 2	1,4E+09	1,3E+09	6,0E+08	x	x				Ausente	2,0E+05
	Piedade 3	3,3E+07	2,7E+07	8,0E+07	x	x				Ausente	1,3E+05
	P. Anchieta	8,0E+09	1,7E+09	1,1E+10	x	x				Ausente	7,0E+04
	P. Columbia	1,4E+10	2,2E+09	1,3E+09	x	x		x	x	Ausente	3,4E+06
	R. Miranda	8,0E+09	8,0E+08	1,7E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Ramos	3,0E+09	1,3E+09	5,0E+09	x	x				Ausente	2,0E+04
	Ribeira	2,3E+09	5,0E+07	2,2E+09	x	x				Ausente	2,6E+05
	Vista Alegre	5,0E+07	5,0E+07	3,0E+09	x		x			Ausente	3,0E+07
	Vila Kenedy	5,0E+10	5,0E+10	2,2E+09	x		x			Ausente	3,3E+06
	MÉDIA	4,7E+09	2,3E+09	6,2E+09	35	29	4	2	1		



Tabela 5. Análises microbiológicas de lixiviado de resíduos sólidos domiciliares na Área de Planejamento 4 (AP 4) em 2008.

AP	Origem Bairro	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>	Enterococos	ENTEROBACTÉRIAS					<i>S.aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
					Kp	Pm	Pv	Ea	Sal		
4	B. da Tijuca	1,7E+09	2,3E+08	3,0E+09	x					Ausente	7,0E+06
	Curicica	3,0E+09	5,0E+08	1,3E+10	x	x				Ausente	1,1E+07
	Camorim	2,2E+09	2,2E+08	1,7E+10	x					Ausente	2,0E+04
	C. de Deus	5,0E+09	1,7E+09	1,4E+09	x	x				Ausente	2,2E+06
	C. de Deus	2,4E+10	1,7E+08	2,3E+07	x					Ausente	Ausente
	C. de Deus	2,3E+09	5,0E+08	2,3E+09	x	x				Ausente	5,0E+07
	Freguesia	3,0E+07	3,0E+07	2,3E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Itanhangá	3,0E+09	8,0E+08	2,2E+09	x	x				Ausente	2,0E+06
	Jacarepaguá	3,0E+08	2,6E+07	1,3E+08	x	x				Ausente	Ausente
	Recreio	1,7E+08	5,0E+07	1,3E+10	x	x				Ausente	Ausente
	V. Grande	5,0E+08	5,0E+07	1,1E+08	x	x				Ausente	Ausente
	MÉDIA	3,8E+09	3,9E+08	5,0E+09	11	8	-	-	-		

Tabela 6. Análises microbiológicas de lixiviado de resíduos sólidos domiciliares na Área de Planejamento 5 (AP 5) em 2008.

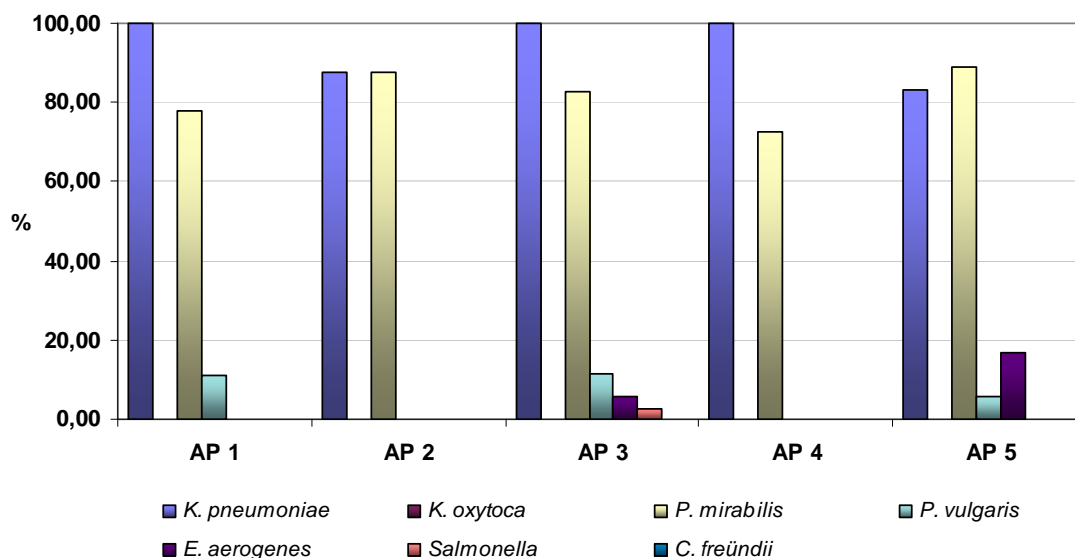
AP	Origem Bairro	Coliformes Totais	<i>E. coli</i>	Enterococos	ENTEROBACTÉRIAS					<i>S.aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>
					Kp	Pm	Pv	Ea	Sal		
5	Bangu	2,4E+10	2,4E+10	3,4E+09		x		x		Presente	Ausente
	B. de Guaratiba	1,1E+10	9,0E+07	5,0E+09	x	x				Ausente	1,1E+07
	C. Grande	1,7E+08	1,3E+08	2,3E+09		x				Ausente	Ausente
	C. Grande	5,0E+09	2,3E+09	1,1E+09	x					Ausente	Ausente
	C. Grande	9,0E+09	5,0E+08	1,4E+09	x	x	x	x		Ausente	Ausente
	C. Grande	8,0E+08	1,7E+08	5,0E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Cosmo	2,2E+09	1,7E+08	2,2E+08	x	x				Ausente	4,0E+03
	Deodoro	1,3E+09	8,0E+08	1,3E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Deodoro	2,4E+10	1,3E+09	5,0E+08	x	x		x		Ausente	1,4E+04
	Guaratiba	1,1E+10	5,0E+08	3,5E+09	x	x				Ausente	Ausente
	P. de Guaratiba	3,0E+10	2,8E+09	7,0E+08	x	x				Ausente	5,0E+05
	Realengo	2,1E+09	5,0E+08	7,0E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Inhoaiba	8,0E+08	2,2E+08	1,1E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Paciência	2,4E+10	5,0E+08	1,1E+09	x	x				Ausente	1,3E+05
	Padre Miguel	2,3E+10	1,7E+09	2,3E+10	x	x				Ausente	Ausente
	Sepetiba	3,0E+09	3,0E+09	5,0E+09	x	x				Ausente	Ausente
	Sepetiba	8,0E+09	1,7E+09	5,0E+09		x				Ausente	3,0E+05
	S. Camará	5,0E+10	1,3E+10	5,0E+09	x					Ausente	Ausente
	MÉDIA	1,3E+10	3,0E+09	4,0E+09	15	16	1	3	-		

Salmonella sp e *Staphylococcus aureus* foram identificadas em 1,1% das amostras analisadas (Tabela 2-6). Essa baixa incidência pode ser justificada pela necessidade de aplicação de uma outra metodologia de isolamento dessas espécies, bem como pela dificuldade de sobrevivência desses gêneros de bactéria em meios com as características físicas (pH, presença de metais pesados, condutividade e outros) e biológicas (competição microbiana) do lixiviado.



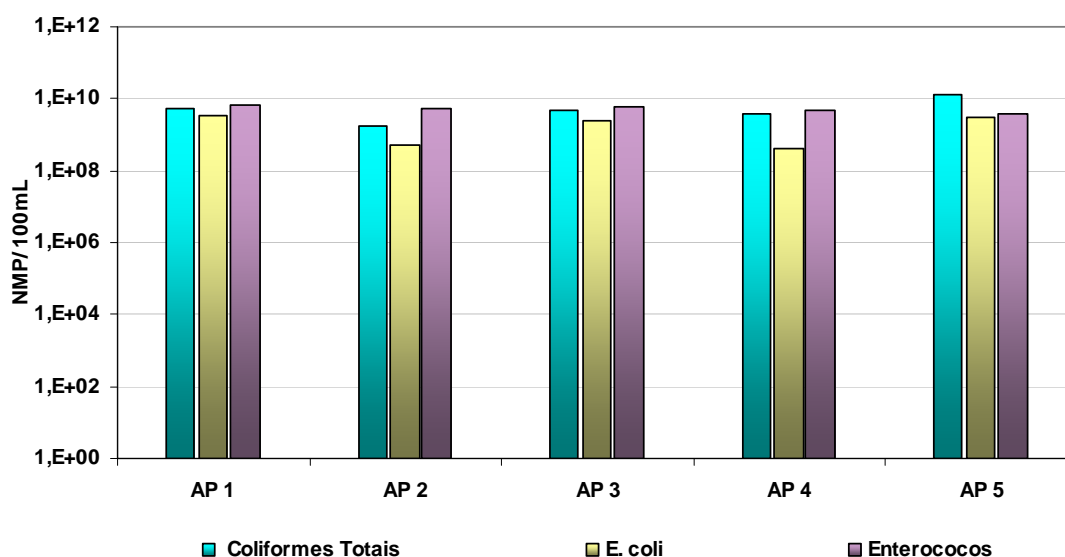
O Gráfico 1 mostra o percentual de incidência das enterobactérias isoladas nos anos de 2008. A prevalência de *Klebsiella pneumoniae* e de *Proteus mirabilis* é observada em todas as amostras analisadas, com destaque para a *K. pneumoniae*, identificada na totalidade das amostras coletadas na AP1, AP3 e AP4. Essas espécies, embora atualmente implicadas na etiologia de doenças do trato urinário e pneumonias em indivíduos imunossuprimidos, habitam o trato gastrointestinal de pessoas saudáveis.

Gráfico 1 - percentual de incidência das enterobactérias isoladas nos anos de 2008



A análise em conjunto desses resultados, ou seja, a presença das espécies *K. pneumoniae* e *P. mirabilis* e a presença de *E. coli* em números que chegam a ordem de 10^{10} microrganismos/100mL de lixiviado (Gráfico 2), confirmam a presença de matéria fecal no lixo domiciliar. Cabe lembrar, dessa forma, que o intestino grosso de adultos tem a microbiota normal mais variada do corpo. Vinte e cinco por cento do peso das fezes é constituído por bactérias, ou seja, cerca de 10^{10} microrganismos/grama de fezes. Nos adultos, a microbiota intestinal de microrganismos aeróbios e anaeróbios facultativos é formada predominantemente por *E. coli*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Morganella*, *Pseudomonas* e enterococos (NATARO et al., 1998).

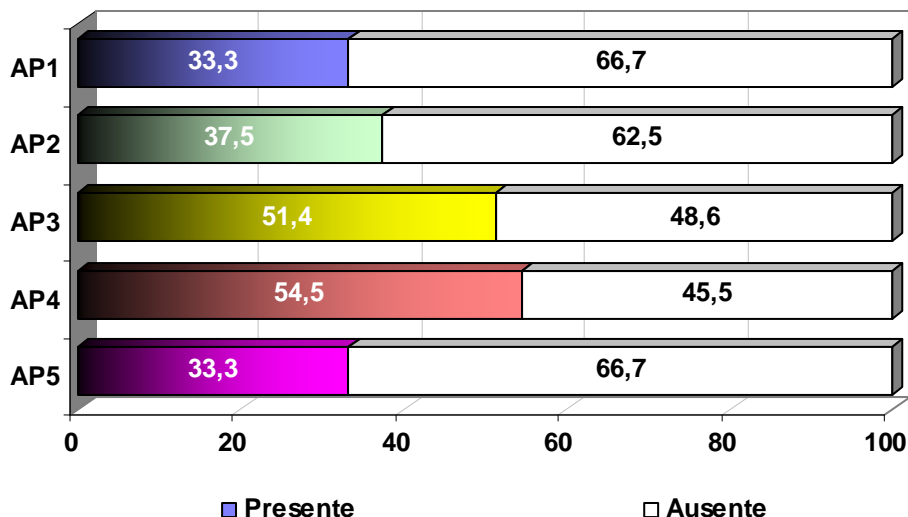
Gráfico 2 – Análise colimétrica do lixiviado por AP.



Outra análise de grande valor epidemiológico é a avaliação da presença de *Pseudomonas aeruginosa*. Atualmente, essa espécie vem sendo implicada em surtos de infecção hospitalar por estirpes multirresistentes. O Gráfico 3 ilustra o percentual de presença e de ausência de *P. aeruginosa* em cada AP analisada, com destaque para as AP's 3 e 4. Não obstante, ter-se observado que na maioria das amostras não foi possível

isolar essa espécie bacteriana, a sua identificação em todas as AP's demonstra que o lixiviado é uma boa fonte de disseminação de *P. aeruginosa*. De fato, a literatura confirma a ubiquidade dessa espécie, podendo ser encontrada em diversos ambientes, principalmente solo e água, ou ainda associada a plantas e animais. Ainda, num trabalho de co-disposição de resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos de serviço de saúde em reatores realizado por Souza, L.F. (2009) *Pseudomonas aeruginosa* se adaptou bem ao ambiente do lixiviado, com maior tempo de sobrevivência, particularmente em pH neutro.

Gráfico 31 - Percentual de isolamento de *P. aeruginosa* por AP



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A presença de indicadores de matéria fecal foi observada em todas as amostras coletadas.
- Deve-se ressaltar que a população doente em domicílio é muito grande atualmente, não somente entre os de menor poder aquisitivo, que dependem das precárias condições de atendimento público, mas também entre aqueles de melhor renda per capita, que fazem uso dos sistemas de “home care”. Do mesmo modo, a existência de clínicas e laboratórios clandestinos e de áreas como as zonas de meretrício gera resíduos domiciliares com características diferenciadas e com potencial risco para a transmissão de doenças infecto-contagiosas, como a AIDS, o HPV, a hepatite e a tuberculose.
- Os resultados microbiológicos das análises do lixiviado proveniente dos diferentes bairros do município do Rio de Janeiro não mostraram diversidade quanto ao perfil de bactérias isoladas e a sua quantidade, não sendo possível, desta forma, estabelecer uma correlação entre a situação econômica (renda) das AP's e a microbiologia dos resíduos sólidos gerados pela população
- A expansão da coleta de amostras para todo o ano não influenciou nos resultados obtidos, podendo-se supor que os fatores aliados a sazonalidade e festas populares, por exemplo, não alteraram o perfil bacteriano quando comparado com os anos anteriores, em que a caracterização era realizada apenas nos meses de verão.
- A ampliação das metodologias para isolamento bacteriano, bem como a aplicação de métodos de identificação com base em padrões de bandejamento molecular permitirão reconhecer a diversidade de comunidades bacterianas presentes no lixiviado.
- Com base nos resultados obtidos, os resíduos sólidos domiciliares provenientes das diferentes AP's, se gerenciados e dispostos inadequadamente, apresentam potencial de risco à saúde humana e ao ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WPCF, Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 21th Ed., 2005.
2. BAGLEY, S. T. Habitat association of *Klebsiella* species. Infect. Control. v.6, p.52-58, 1985.
3. Bergey's Manual of determinative Bacteriology. Williams & Wilkins, Baltimore, MD, 2003.



4. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Enterococos – determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio. L5.212. CETESB, São Paulo. 1993c. 29p.
5. _____. Estreptococos fecais – Determinação do número mais provável pela técnica de tubos múltiplos - método de ensaio. L5.205. CETESB, São Paulo. 1984. 32p.
6. _____. *Salmonella* – isolamento e identificação – método de ensaio. L5.218. CETESB, São Paulo. 1993b. 42p.
7. _____. Coliformes totais e fecais – determinação do número mais provável pela técnica de tubos múltiplos - métodos de ensaio. L5. 202. CETESB, São Paulo. 1993a. 39p.
8. _____. *Pseudomonas aeruginosa* – determinação em amostras de água pela técnica de tubos múltiplos – método de ensaio. L5.220. CETESB, São Paulo. 1993b. 29p.
9. _____. *Técnicas de Análises Bacteriológicas da Água: Tubos Múltiplos*. CETESB, São Paulo. 1996. 92p.
10. COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - COMLURB. Caracterização gravimétrica e microbiológica dos resíduos sólidos do município do Rio de Janeiro - 2007. Centro de Informações Técnicas – Centro de Informações Técnicas (CITE) da COMLURB, Rio de Janeiro, RJ, 2007.
11. CUSSIOL, N. A. M. *Disposição final de resíduos potencialmente infectantes de serviços de saúde em célula especial e por co-disposição com resíduos sólidos urbanos*. 2005. 334p. Tese (Doutorado em Saneamento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia (DESA/DRH), Belo Horizonte, MG.
12. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Characterization of municipal solid waste in the United States: 2001 update. Estados Unidos da América: Publicação Científica, 2003.
13. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Municipal waste characterization, 1996. Irlanda: Publicação Científica, 1996
14. Microbiology Manual. Merck KGaA. Quality Management System. 2000. p407.
15. NATARO, J. P., AND J. B. KAPER. Diarrheagenic *Escherichia coli*. Clin. Microbiol. Rev. v.11, p.142-201, 1998.